CAPÍTULO VIII

ALESSANDRO VOLTA, DE LA ELECTRICIDAD ANIMAL A LA PILA ELÉCTRICA

RUBÉN HERCE

1. JUVENTUD Y PRIMEROS PASOS

Alessandro Volta nació un 18 de febrero de 1745 en Como (Italia), en el antiguo palacio de los condes de Inzaghi, Don Filippo y Donna Maddalena. Realizó estudios humanísticos de retórica y filosofía en la escuela jesuita local y en 1761 ingresó en el Seminario Benzi de Como. Allí terminó estudios y se hizo amigo del futuro canónigo Giulio Cesare Gattoni, quien promovió su vocación científica. Gattoni puso a disposición de Volta su laboratorio de ciencias naturales ubicado en la «Torre Gattoni», una de las torres de la muralla de Como. De este modo, los planes familiares de orientar al joven Volta hacia los estudios jurídicos quedaron truncados. Aunque no siempre fue así.

Volta se planteó su ingreso en la Compañía de Jesús. Su genuina inquietud vocacional se manifiesta en las cartas intercambiadas con el Padre Bonesi, su profesor de filosofía, y en las memorias de su amigo Gattoni (Vanzan, 1999). Pero un tío suyo dominico le hizo reconsiderar su postura: los jesuitas habían sido expulsados de muchos países y Alessandro debía perpeturar la saga familiar, porque sus hermanos mayores habían seguido la carrera eclesiás-

tica (Pancaldi, 2003). En este caso la balanza se inclinó del lado de los intereses familiares.

Alessandro nunca formó parte de la Compañía, aunque sí mantuvo vínculos estrechos con la fe de sus padres. Vínculos especialmente fuertes al principio y al final de su vida. En sus años de juventud solía ir a misa y rezar el rosario diariamente; y de sus artes catequéticas daba buena cuenta en la parroquia de San Donnino en Como (Gaspari, 2012).

> La clase de doctrina de Volta era la más abarrotada y a menudo muchos no encontraban sitio. Explicaba el *Catecismo* como un maestro. Sacaba comparaciones y ejemplos, los más fáciles para la mente de sus jóvenes oyentes. Se hacía niño entre los niños. Alegraba a sus oyentes con inocentes chistes y bonitos cuentos que despertaban su atención. Los mismos curas querían acudir, pero tenían que conformarse con pasar cerca de aquella aula dichosa, para escuchar también ellos algo de la enseñanza del gran físico (Del Villar, 2017:104).

Estas enseñanzas no siempre fueron en concordancia con la vida moral de Volta. El alejamiento de Como fue de la mano del distanciamiento de la fe católica. Su don pedagógico y de gentes se volcaría en el mundo académico, aunque sin cercenar del todo los vínculos con su fe.

A Volta le apasionaba la filosofía y la física moderna. De la primera siempre mantuvo el interés por la espiritualidad de los animales y de la segunda quiso hacer su profesión. Benjamin Franklin, Leonardo da Vinci, Galileo Galilei eran sus modelos y el primero incluso su maestro. A distancia, eso sí, gracias a la correspondencia escrita (Del Villar, 2017: 97).

En su ambición, el joven Volta quiso obtener una ley general para la electricidad que conciliase las dos posturas que existían en la época: la de los seguidores de Franklin, quien evidenció que el rayo era un fenómeno eléctrico, y la de los seguidores del eclesiástico francés Nollet. Tras sus primeros pinitos estudiando la «carga por fricción», el 18 de abril de 1769, con 24 años, Volta publicó su primer trabajo científico: *De vi attractiva ignis electrici, ac phænomenis inde pendentibus*. En esta memoria se posicionó frente a la interpretación «oficial» de los fenómenos eléctricos, defendida por el profesor de la Universidad de Turín Giovanni Battista Beccaria. La reacción de este último no se hizo esperar y, de no ser por la ayu-

da y el consuelo del matemático y astrónomo milanés Paolo Frisi, quizá Volta no hubiese encontrado su *ubi* en el campo de las ciencias.

2. DESCUBRIMIENTOS E INVENTOS

Frisi recomendó a Volta que se dedicase a la ciencia experimental, más que a la ciencia teórica. Fue un gran acierto. Rehecho de su primer encontronazo, Volta publicó su segunda memoria en julio de 1771: *Novus ac simplicissimus electricorum tentaminum apparatus*. Esta se la dedicó al abad Lazzaro Spallanzani, naturalista y profesor de la Universidad de Pavía. En ella explicaba dos nuevos aparatos, mostrando así que el diseño y la invención eran su fuerte. Aunque, de momento, resultaban insuficientes para ganarse la vida.

Volta necesitaba cuartos y para conseguirlos le vino de perlas su nombramiento en 1774 como regente de la Escuela Real de Como. Allí, su originalidad y visión práctica se pusieron en juego. Tan solo un año después de su llegada, desarrolló el *electróforo perpetuo:* su primer invento. Gracias al electróforo, mediante tres discos metálicos separados por un conductor húmedo y unidos con un circuito exterior, era capaz de producir corriente eléctrica continua.

La noticia se la comunicó al químico y filósofo inglés Joseph Priestley y al gobernador general de Lombardía, despertando admiración y entusiasmo en el mundo científico. El electróforo perpetuo suponía un gran avance respecto a la botella de Leyden, el instrumento más popular de la época con el que también se podía generar electricidad.

Demostraba así, por la vía práctica, una afirmación teórica: que juntando un aislante y un metal seguía habiendo electricidad. Volta no fue el primero en fabricar un electróforo, aunque sí el que optimizó su comportamiento, facilitó su replicación y mejoró su portabilidad. Más que inventarlo lo popularizó, como Galileo con el telescopio.

3. AUTODIDACTA Y CON DON DE GENTES

La faceta autodidacta de Volta se aprecia, sobre todo, en sus conocimientos sobre química. En 1776 descubrió «el aire infla-

mable nativo de las marismas» (el metano) cerca de Angera. Se alojaba en casa de Teresa Ciceri Castiglioni, amiga e inventora, cuando, en el pantano de la isla Partegora, reemoviendo el fondo con la ayuda de una rama, su avidez científica se desató. Vio cómo subían burbujas de gas, las recogió en botellas y comprobó que tanto las velas como las descargas eléctricas servían para prender fuego a ese gas. Nuestro amigo dedujo que el gas se había formado por la descomposición de sustancias animales y vegetales.

Al año siguiente publicó *Lettere sull'aria infiammabile nativa delle paludi* y, tras este descubrimiento, no solo experimentó con aires inflamables, sino que su alma práctica le llevo a inventar la pistola electróforoneumática, una lámpara de aire inflamable o «lámpara perpetua de Volta» y una versión muy perfeccionada del *eudiómetro,* ya inventado por Joseph Priestley. Definitivamente Volta no tenía alma de físico teórico, sino de físico y químico eminentemente práctico. Ejercía de ingeniero e inventor.

En 1778, en una carta (*Sulla capacità dei conduttori elettrici*) al naturalista Horace-Bénédict De Saussure, al que había conocido un año antes en Ginebra, Volta presentó los conceptos de capacidad y tensión eléctrica (o diferencia de potencial). Ese mismo año fue llamado a la cátedra de física experimental en la Universidad de Pavía, que desde hacía años estaba siendo reformada para convertirla en la Escuela Central Estatal del Sacro Imperio Romano.

Sencillo, alegre y animoso, Volta conectaba con sus estudiantes. Era tan popular y sus clases estaban tan llenas que el emperador José II ordenó la construcción de la que hoy es conocida como el Aula Volta.

En 1780, Volta inventó el condensador, un dispositivo utilizado para recibir, acumular y hacer visibles hasta las cantidades más débiles de electricidad; y lo empleó para detectar la electricidad atmosférica provocada por una aurora boreal. Para mostrar este y otros inventos, viajó por media Europa durante dos años. Era todo un comercial dotado para las relaciones humanas. En París conoció a Laplace y Lavoisier; en Alemania a Lagrange y Lichtenberg; y en la Royal Society de Londres leyó su disertación sobre el condensador que se imprimió inmediatamente en inglés en *Philosophical Transactions*, la primera revista mundial dedicada en

exclusiva a la ciencia. El trabajo recoge la relación fundamental entre carga eléctrica, capacidad y voltaje ($Q = C \cdot V$).

Tanto éxito no podía pasar desapercibido. En 1784 fue recibido por el emperador José II y un año después fue elegido rector de la Universidad de Pavía para el curso académico 1785-86. Como era costumbre, esa elección la realizaron los alumnos, entre los que tenía un gran ascendiente como profesor.

Una vez dominó el condensador buscó una máquina para utiliazarlo. Entre 1787 y 1789, en una serie de cartas dirigidas al poeta y científico alemán Georg Christoph Lichtenberg, Volta mostró sus resultados tanto en la elaboración de medidas eléctricas de referencia como en la creación de instrumentos precisos de medida. Su alma eminentemente práctica le llevó a la construcción de varios electrómetros particularmente sensibles y precisos, gracias a los cuales logró establecer la unidad de voltaje (o potencial). Una vez más, puso el instrumento a punto: lo calibró, mejoró su sensibilidad y bajó su coste (Pancaldi, 2003).

4. LA ELECTRICIDAD ANIMAL Y EL CAMINO HACIA LA BATERÍA

Luigi Galvani, profesor de anatomía del Instituto de Ciencias de Bolonia, publicó en 1791 su teoría sobre la presencia de electricidad en los animales en *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*. Solo un año después, Volta rechazó esa hipótesis en su *Memoria seconda sull'elettricità animale*, concluyendo que la contracción de los músculos de la rana observados por Galvani era debida a la diversidad de metales empleados en los arcos metálicos. Es decir, la electricidad no estaba en el músculo en sí, sino que venía originada desde fuera, por el arco metálico con el que se tocaba el músculo. Para Volta no podía haber dos tipos de electricidad distintos.

Galvani y sus discípulos, Aldini y Valli, refutaron a Volta con una serie de experimentos que demostraban la existencia de «electricidad animal» en ranas. Para ello utilizaron arcos monometálicos e incluso pusieron los nervios y músculos de las ranas directamente en contacto. Volta fracasó, pero le sacó provecho a su trabajo. Había elaborado una clasificación fundamental, distin-

guiendo entre «conductores metálicos» (o de primera clase) y «conductores húmedos» (o de segunda clase), que no sirvió para refutar la tesis de Galvani, pero que proporcionó a Volta los conocimientos necesarios para afrontar su mayor descubrimiento: la pila eléctrica.

Cuando Volta se enteró del trabajo de William Nicholson sobre el pez torpedo y su capacidad de emitir electricidad de forma contínua se lanzó a inventar algo parecido: la batería. Corría el año 1799 y Volta había regresado a su hogar en Como. Allí fue a descansar y a continuar sus experimentos, después de que los austro-rusos hubiesen cerrado la Universidad de Pavía, tras una breve incursión de Napoleón en Lombardía.

A base de intentarlo, Volta consiguió la batería en dos versiones: la «corona de copas», que utilizaba para sus demostraciones en el aula; y la pila, que era la versión portable de la misma. Una vez más su sentido práctico y su mejora de los diseños se ponían en juego. Estas dos versiones de su invento fueron explicadas por carta al presidente de la *Royal Society* de Londres y la redacción era de tal claridad que en dos semanas ya habían reproducido la pila en Inglaterra. Su invento se filtró incluso antes de la publicación oficial del artículo. La carta en la que Volta anuncia a la comunidad científica la invención de la batería, fechada el 20 de marzo de 1800 y dirigida al presidente de la *Royal Society*, Sir Joseph Banks, se publicó en 1801 en *Philosophical Transactions* con el título *On the Electricity excited by the mere Contact of conducting Substances of different Kinds*. A partir de ahí, la pila se difundió como la pólvora y empezó a ser usada como instrumento para nuevos descubrimientos.

5. VIDA FAMILIAR Y HONORES SOCIALES

Tras la victoria de las tropas francesas sobre las austriacas en Marengo un 14 de junio de 1800, Napoleón Bonaparte reabrió la universidad de Pavía y los profesores fueron reintegrados a sus puestos. Entre ellos, Volta, quien fue confirmado como profesor de física experimental y director del *Gabinetto di fisica*.

Si en lo político hubo vaivenes entre austriacos y franceses, también la vida sentimental de Volta resultó bastante azarosa. Su

000353001_01_Caps.ind

comportamiento donjuanesco, incluso con mujeres casadas, era de sobras conocido, hasta el punto de que Lichtenberg dijo de él que sabía mucho de «la electricidad de las mujeres» (Lichtenberg, 1901-1904: 153-154). Esta actitud, incompatible con su fe, manifestaba a las claras que, en este ámbito de su vida, teoría y práctica no iban de la mano.

Entre 1788 y 1792 Volta vivió un turbulento *affaire* con Marianna Paris, una cantante de ópera romana que actuaba en el norte y centro de Italia (Vanzan, 1999). Volta deseaba casarse con ella, pero su familia se opuso frontalmente. Alessandro acudió a la intercesión del emperador austrohúngaro, pero si a los universitarios se les aconsejaba no relacionarse con mujeres de teatro, cuánto más a un profesor. Su sitio era con la nobleza.

En 1794, Volta conoció a la Teresa Peregrini, la hija menor del delegado real de Como y se casó con ella el 22 de noviembre de ese mismo año. Tuvieron tres hijos Zanino, Flaminio y Luigi Tobia; y desde entonces Alessandro se centró en la familia hasta el punto de que diez años después, solo cinco después de inventar la pila, cuando sus hijos tenían respectivamente 9, 8 y 6 años solicitó la jubilación al emperador francés. Napoleón le pidió que continuase unos pocos meses más dando clases en la universidad y así lo hizo. En 1819 Volta se retiró a la vida privada, dividiéndose entre Como y la casa de campo en el cercano Camnago (en la actualidad Camnago Volta, en su honor).

Para enconces Volta ya había acumulado todo tipo de reconocimientos. El mismo año de su matrimonio, la *Royal Society* le había otorgado la Medalla Copley por su *Memoria intorno al condensatore e all'elettricità che si eccita col contatto di conduttori dissimili*. Posteriormente fue nombrado miembro del *Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere* (1802), caballero de la Legión de Honor francesa (1805), senador (1809) y conde (1810) del Reino de Italia.

El 5 de marzo de 1827, Alessandro Volta murió en su casa de Camnago a la edad de 82 años, no sin haber sufrido la dolorosa muerte de su hijo Flaminio, en 1814, a los 18 años. En Camnago descansan sus restos, dentro de un monumento neoclásico construido en 1831, con el mismo epitafio de Voltaire*:* «*Tanto nomini nullum par elogium*» (Bianchi, 1829: 103).

6. FILÓSOFO NATURAL Y CIENTÍFICO

Alessandro Volta fue tanto un filósofo natural como un científico, en el sentido moderno del término. En él se observan los trazos del hombre de ciencia que se enfrenta al estudio de los fenómenos naturales, enmarcándolos en una perspectiva donde cuentan tanto la teoría explicativa como la verificación experimental. Y Volta encarnó esta figura del científico tanto en el éxito como en el fracaso.

Durante su vida, tuvo la oportunidad de mantener relaciones directas y por correspondencia con muchos grandes científicos europeos. Repitió sus experimentos y perfeccionó sus inventos, haciendo contribuciones de gran originalidad y precisión. Su fama está justamente asociada con la invención de la batería, pero sus estudios sobre los gases también son realmente importantes. En especial, porque descubrió el metano, porque formuló la ley de expansión isobárica del aire, extendida posteriormente por Gay-Lussac a todos los gases, y finalmente por sus importantes resultados en relación con la presión de vapor, que se atribuirían posteriormente a John Dalton.

7. CATÓLICO CON CICATRICES

Volta nació y creció en una familia de raíces y costumbres católicas. Dos de sus hermanas profesaron monjas y tres de sus hermanos fueron ordenados sacerdotes. Él mismo se planteó seriamente su vocación religiosa como hemos visto.

Pero a la hora de hablar sobre las creencias de una persona, no hay nada mejor que encontrar un texto donde se explicitan. Y en el caso de Volta, esto es posible. Reproduzco aquí la carta que escribió a petición de un canónigo de Como, Giacomo Ciceri, que deseaba ayudar a recuperar la fe a un hombre que pensaba que el cristianismo era una creencia propia del vulgo en la que un hombre de ciencia no podía caer.

> No comprendo cómo se puede dudar de la sinceridad y constancia en mi adhesión a la religión que profeso, la romana, católica y apostólica, en la que nací y fui educado, y que siempre he confesado externa e internamente.

00353001_01_Caps.indd 126

> He faltado, es cierto, en las buenas obras de cristiano católico, y soy responsable de muchas culpas, pero por gracia especial de Dios no he faltado nunca, en cuanto me dice la conciencia, a la fe. Si aquellas culpas y desórdenes míos han dado lugar a sospechar de mi incredulidad, afirmo abiertamente a titulo de reparación y con un buen fin que siempre estaré listo a declarar, a quien sea y cueste lo que cueste, que he tenido siempre y tengo por única verdadera e infalible esta Santa Religión. Agradezco eternamente al buen Dios haberme infundido la fe en que me propongo vivir y morir, con firme esperanza de conseguir la vida eterna.
>
> En esta fe reconozco el don precioso de Dios, una gracia sobrenatural. Pero no he despreciado aquellos medios humanos infalibles que confirman la fe, y desecho las dudas que algunas veces surgen. He estudiado atentamente los fundamentos y bases de la religión, los trabajos de apologetas y detractores, las razones a favor y en contra, y puedo afirmar que la religión se cubre de tal grado de probabilidad, incluso con la sola razón natural, que todo espíritu no pervertido por el pecado y la pasión, todo espíritu de naturaleza noble, debe amarla y aceptarla.
>
> Que esta confesión que se me ha pedido y que voluntariamente expongo por escrito y firmo de mi propia mano, y autorizo a mostrarla a quien lo desee, porque no estoy avergonzado del *Evangelio*, produzca algún buen fruto.
>
> Milán, 6 de enero de 1815 (Kneller, 2013: 114-115).

Volta, que fue acusado de jansenista por defender la separación Iglesia-Estado, como muchos de sus compañeros de universidad, y que tuvo cierta simpatía por esa corriente, muestra su adhesión al catolicismo romano no solo en la fe, sino también en las obras. Reconoce que no siempre se comportó como católico, pero esto no hizo que rechazase su fe, como sucede en tantos casos donde un comportamiento moral contrario a las creencias previas lleva a la justificación y rechazo de lo que se entendió como verdadero, bueno o adecuado.

Más bien lo que vemos es que el norte que guiaba su vida, aunque nublado durante años, siempre estuvo ahí. Volta partió de sus inquietudes vocacionales y de su don catequético, y tras pasar por la agitación amorosa y el reconocimiento público, desembocó en la estabilidad matrimonial, familiar y religiosa. Por escrito quedaron el arrepentimiento por sus años turbulentos, el distanciamiento del jansenismo, algunas de cuyas doctrinas sobre la fe y la gracia se aproximan a las tesis protestantes, y su esfuer-

zo por formarse filosófica y teológicamente, para dar razones de su esperanza (1 P 3, 15).

BIBLIOGRAFÍA

BIANCHI, T.: *Della vita del conte Alessandro Volta, patrizio comasco*, 1829.

DEL VILLAR, I.: *Ciencia y fe católica: de Galileo a Lejeune*, Madrid, Biblioteca Online, 2017.

GASPARI, A.: «Gli scienziati cattolici che hanno fatto l'Italia», en *Zenit* Archivado el 16 de abril de 2013 en *Archive.is.* del 18 marzo 2012. URL consultada el 16 mayo de 2020.

GRANDI, C.: *Alessandro Volta*, Milán, Bertarelli, 1899.

KNELLER, K.A.: *Christianity and the Leaders of Modern Science*, London, Forgotten Books, 2013.

LICHTENBERG, G.C.: *Lichtenbergs Briefe*, vol. 2, Leipzig, Weicher, 1901-1904.

PANCALDI, G.: Volta: *Science and culture in the age of enlightenment*, Princeton, Princeton University Press, 2003.

VANZAN, P.: «Alessandro Volta: l'uomo, lo scienziato, il credente», en *Civiltà Cattolica* 3577, 1999.